光線式プレス安全装置

TMAP SERIES

DS4-2275G

取扱説明書

- 0.3～2.5m／最小検出物体径φ14mm（厚生労働省型式検定合格番号TA321号）
- 1～5m／最小検出物体径φ14mm（厚生労働省型式検定合格番号TA322号）
- 0.3～6m／最小検出物体径φ30mm（厚生労働省型式検定合格番号TA323号）

ご使用前に必ずお読み下さい。

- 本取扱説明書を読み、内容を理解してから本装置を使用・点検・整備して下さい。
- 本装置を譲渡する時は、必ず装置に本書を添付して所有者に渡して下さい。
- 本装置は、日本国内の安全装置構造規格に基づき製作されています。本装置を日本国内以外において安全装置として使用することはできません。
- 本取扱説明書は、すぐに取り出せる所定の場所に保存し、末永く活用して下さい。

はじめに

●この度は、光線式安全装置TMAPシリーズをご採用頂きありがとうございます。

●ご使用前には、本取扱説明書を最後までよくお読み頂き、各々の項目について充分理解し、正しくお使い下さい。

●この取扱説明書は、安全編、取付編、保守編、仕様編に分かれており、各々の作業や操作方法を説明しています。さらに重要な項目には「警告」「注意」としてその内容について詳しく説明を加えております。

●この取扱説明書の中で不明な点や疑問点がありましたら、もよりの営業所又は神屋工場 機器事業部にお問い合せ下さい。TEL〈0568〉88-1181(代)

●本取扱説明書は、大切に保管して下さい。

特長

●光線式安全装置TMAPシリーズは、投光器・受光器・コントローラで構成されています。

●投光器・受光器は、透過方式で3タイプの最大有効距離を選択できます。

- 0.3～2.5m
  (最小検出物体径φ14mm)(厚生労働省型式検定合格番号TA321号)
- 1～5m
  (最小検出物体径φ14mm)(厚生労働省型式検定合格番号TA322号)
- 0.3～6m
  (最小検出物体径φ30mm)(厚生労働省型式検定合格番号TA323号)

●投光器・受光器の機種は、光軸数と光軸間隔により24タイプあり、プレス機械の種類に応じて最小検出物体と防護高さを選択できます。

・光軸数は、8～160光軸
・光軸間隔は、7.5mm、20mm
・最小検出物体は、14mm、30mm
・防護高さは、140～1,192mm

●コントローラの機種は、プレス機械の機種に応じ4タイプより選択できます。

片面用	側面取付型
	正面取付型
両面用	側面取付型
	正面取付型

この取扱説明書の中で「安全装置」とは、特にことわりのない限り「光線式安全装置TMAPシリーズ」を意味しています。

I.　安全編　P1～P6

II.　取付編　P7～P18

III.　保守編　P19～P21

IV.　仕様編　P22～P25

受領書　P30

1. 警告銘板と取付位置

警告銘板に記載されている事項を遵守して下さい。
警告銘板は、よく読めるように常にきれいにし、絶対に取り外さないで下さい。

検定合格及び警告銘板

型式：MAP－

労（平18.9）検

型式検定合格番号第TA　　号

製造者　東洋電機株式会社

使用できるプレス機械

機械の種類	急停止装置及びノンリピート装置を有するプレス機械
急停止時間	500ms以下
圧力能力	50,000kN以下
ストローク長さ	（防護高さ－スライド調節量）　以内
金型の大きさの範囲	ボルスターの幅以内
有効距離	300～2,500mm
防護高さ	mm以下
遅動時間	ms以下
製造番号	
製造月日	

急停止時間と安全距離

$S \geqq (Tl + Ts) \times 1.6$

S　：安全距離（mm）

Tl　：遅動時間（ms）

Ts：プレスの急停止時間（ms）

◀ 最下部光軸位置

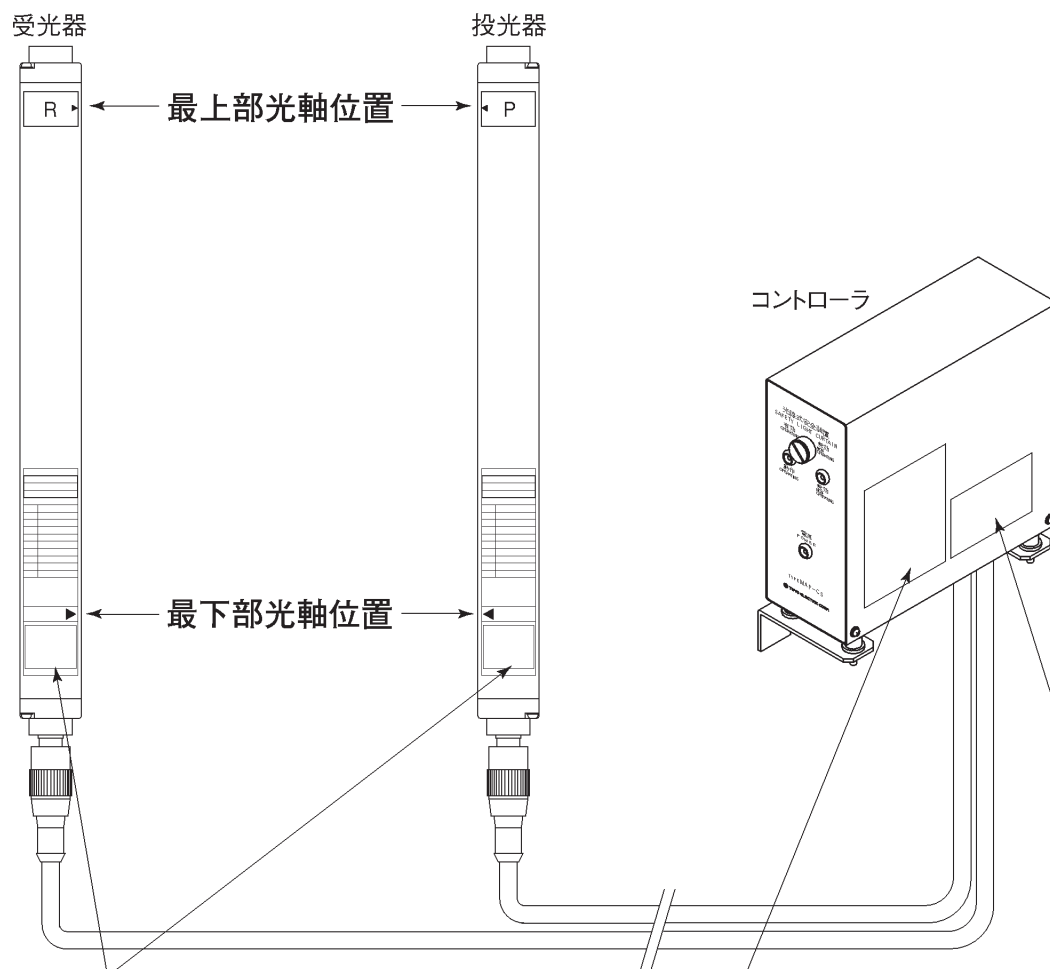
警告

手を挟まれます

・安全距離と防護範囲を保って下さい。
・キースイッチは、有効状態で使用して下さい。
・最上部光軸の上又は最下部光軸の下から身体の一部が危険限界に入らないようにして下さい。

DE3－1502A－P

動作・安全注意銘板

光線式安全装置　　TOYO

状態			動作表示灯	無効表示灯
キースイッチ	〈有効時〉	受光時	○　点灯	－　消灯
		遮光時	－　消灯	－　消灯
		故障時	－　消灯	－　消灯
	〈無効時〉	受光時	－　消灯	○　点灯
		遮光時	－　消灯	○　点灯
		故障時	－　消灯	○　点灯

安全注意事項

・切替スイッチの［キー］の保管
　常に［有効］を選択し、プレス作業主任者が管理して下さい。
・作業開始前点検
　光線式安全装置は毎日の運転前、又は修理後に必ず機能確認して下さい。
・取付
　特別教育受講者が取付・調整を行って下さい。
・上昇無効
　スライドの下降時には安全装置が有効に作動し、上昇時のみ無効であることを確認して下さい。
・防護高さ
　最上部光軸の上又は最下部光軸の下から身体の一部が危険限界に入らないようにして下さい。
・異常の発生
　作業を中止し、直ちに必要な措置をして下さい。
・感電防止
　ケースのフタを開けたままで使用しないで下さい。

http://www.toyo-elec.co.jp/　　DE4-3504A

ケーブル注意銘板

センサケーブルの配管　　TOYO

光線式安全装置に使用するセンサケーブルの外部配線部は、保護管等により必ずケーブルを保護して下さい。

センサケーブル

保護管

DE 4-3505

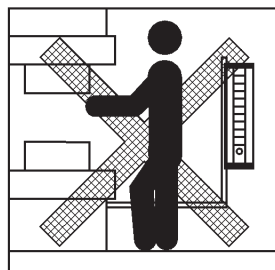
2. 警告事項と注意事項

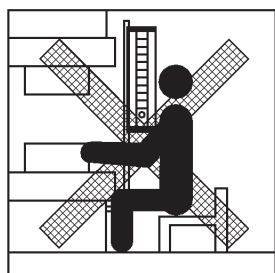
ご使用に際し、重要な事をその重要性に応じて、警告・注意と表示し、その内容を説明しています。
安全に作業を行うために、警告及び注意事項を厳守して下さい。

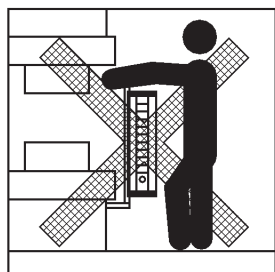
警告とは、してはいけないこと又は
危険が伴う恐れがあること。

注意とは、プレス機械や安全装置等について
確認して頂くことや気を付けて頂くこと。

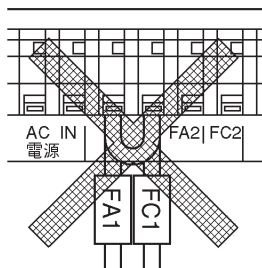
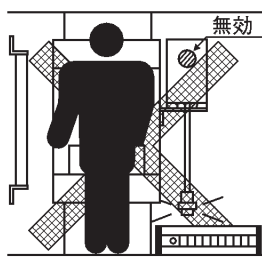
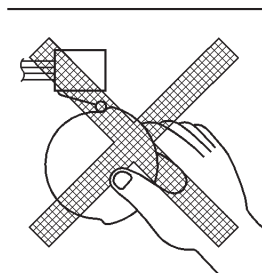
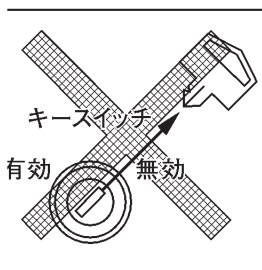
(1)安全装置の取付位置の変更禁止

安全装置は、労働安全衛生規則に基づいて取付られています。
光軸位置の変更は絶対にしないで下さい。

①安全距離

安全距離を短くしないで下さい。
安全距離は、安全装置・プレス機械の各構造規格で定められた、プレス機械の危険限界から安全装置の光軸までの水平距離の最低値です。安全距離を短くすると、事故を招く恐れがあります。

②防護高さ

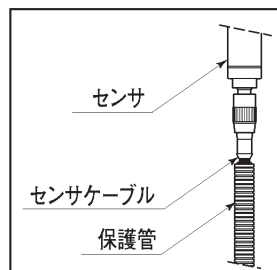
防護高さを変更しないで下さい。
安全装置は、防護高さ(ストローク長さ+スライド調節量)の全長にわたり有効に作動するように取付られております。

③作業姿勢

安全装置を取付ても、防護範囲の外から手などが入るような不自然な姿勢での作業では安全装置は作動せず、スライドが停止しません。
防護の外から手などが入るような姿勢での作業は行わないで下さい。
作業姿勢を変更できない場合は、防護高さのより大きな安全装置を選定するか、代替安全措置を講じることによって、防護範囲の外から手などが入らないようにして下さい。

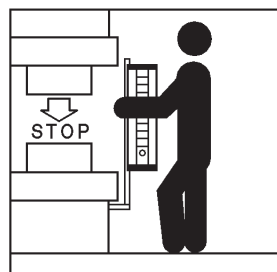
(2)安全装置の機能を失わせたままの使用禁止
安全装置の機能を無効にしないと、作業ができない場合は安全装置の不適合等の問題が考えられますのでプレス機械メーカーにご相談下さい。
プレス機械に安全囲い又は、適合する安全装置を取付ないと、労働安全衛生規則第131条違反になります。

①制御回路・安全装置の改造禁止
安全装置の作動を無効にするような制御回路等の変更や安全装置の改造は絶対に行わないで下さい。改造を行うと、スライドが2度落ちするなどの誤動作を起こすことがあります。

②安全装置の取り外しの禁止
安全装置を取り外したままプレス機械を使用しないで下さい。

③上昇無効カム角度の変更禁止
上昇無効装置は、プレス機械のスライドが、安全一行程又は、一行程で運転した時にスライドの上昇行程中は、安全装置が機能しないようにカム位置を設定しています。カム角度の変更は、絶対に行わないで下さい。作業の性質上やむを得ない場合以外は、上昇無効機能は使用しないで下さい。
やむを得ず使用する時は、機械式ロータリーカムの場合は凸カム、A接点を使用し、カム位置の変更はしないで下さい。又、電子式ロータリーカムの場合は、設定角度信号の範囲を変更しないで下さい。

④キースイッチの取扱い
キースイッチを「無効」にしたまま「キー」を外さないで下さい。
代替安全措置を講じて作業を行って下さい。代替安全措置を講じないで作業を行い、万一事故が発生した場合は、事業者の責任となります。

(3)確認事項の実施

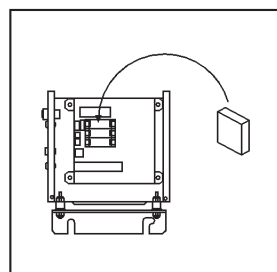
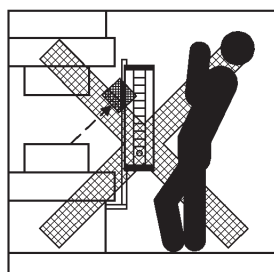
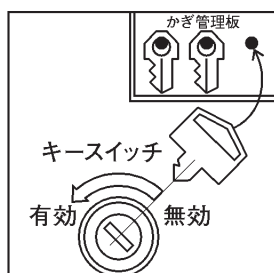
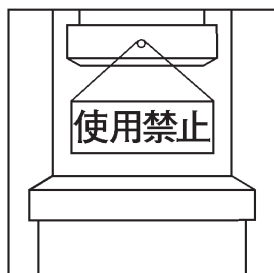
①外部配線の確認
コードの劣化、外部配線部の損傷又は不具合がないことを確認して下さい。

②外部引出しケーブルの配管の確認
コントローラとプレス機械との外部引出しケーブルは、キャブタイヤケーブル(JIS C3312)を使用し配線するか又は､保護管に納め配線・配管して下さい。
センサケーブルは、保護管に納め、他の動力線や制御信号線とは一緒にせずに配線・配管して下さい。

(4)作業前点検事項の実施

①作業前点検
安全装置の有効状態を確認し、安全な作業を行う為に作業者は作業前点検を必ず実施して下さい。

点検項目については、取扱説明書の6ページを参照して下さい。

(5)定期点検の実施

①安全装置の定期点検、特定自主検査の実施
不意の故障を排除するため、毎年1回以上は定期点検を行って下さい。
定期点検の結果、修理又は交換を要する指摘を受けた安全装置については、修理又は新品と交換して下さい。
定期点検及び特定自主検査は、必ず実施して下さい。点検項目については、取扱説明書の19ページを参照して下さい。
定期点検は、作業主任者が行い、特定自主検査は検査業者に依頼するか、又は特定自主検査資格者が行って下さい。

②安全装置のリレーの定期交換
安全装置のリレーは片面型は3個、両面型は6個共に交換周期に達したら、正常に作動していても必ず交換して下さい。
交換周期については、取扱説明書の19ページを参照して下さい。

(6)プレス機械及び安全装置の故障時の対応

プレス機械のクラッチブレーキの故障や制御回路の不良などの時は、安全装置の光軸を遮断検知してもスライドは急停止しないことがあります。

①使用禁止表示

安全装置又は機械の故障(不具合)が生じた場合は、必ず使用禁止を表示して使用をやめて下さい。

②異常の兆候時の連絡

安全装置又は機械に異常がみられたらすぐに使用を中止し、作業責任者に連絡し原因を確認して下さい。

(7)安全装置の操作・保守

安全装置の操作・保守は、必ず教育を受けた作業者が行って下さい。

(8)感電に対する注意

①コントローラの蓋を開ける前には、必ず工場側元電源を切って下さい。
②コントローラの内部に触れると感電する恐れがあります。

(9)安全装置のキースイッチのキーの保管

キーは、作業者が自由に安全装置のキースイッチを「無効」にして作業をすることのないよう必ず事業者又は作業主任者が作業前に、安全装置のキースイッチを「有効」に切替てキーを抜き取り、保管・管理するようにして下さい。

(10)有効な安全装置による措置

作業内容によりやむを得ず、安全装置のキースイッチを「無効」にしてプレス作業を行う時は、代替安全措置として手払い・手引き・安全囲い等の安全装置を設置して下さい。

(11)安全装置で保護できない範囲の措置

①補助光軸

光軸とボルスターの前縁との水平距離が400mmを越える場合は、光軸とボルスターの前縁との間に200mm以内ごとに補助光軸を設置して下さい。

②飛来物の保護

安全装置では飛来物に対する保護はできません。
代替安全装置として安全囲い等を設置して下さい。

3. 作業前点検と操作手順

操作手順

- コントロ一ラのキースイッチを「有効」にする。
- 電源表示灯が点灯しない場合はコントローラ内部の電源スイッチが「ON」になっているか確認する。
- 投光器・受光器の光軸が合っているか確認する。
- ※光軸を連続的に遮断し、動作表示灯が、連続消灯することを確認する。
- 安全装置は、正常です。
- 以上の手順で安全装置を点検したのちプレスを起動して下さい。
- スライド下降中に光軸を遮断して下さい。
- スライド上昇中に光軸を遮断して下さい。(上昇無効装置付の場合)
- 運転に入って下さい。

有効　無効

電源 入 切 (コントローラ内部)

遮光棒

STOP

確認事項

コントローラーの表示灯

	動作	無効	電源
電源表示灯 点灯	○	○	黄
動作表示灯 点灯	緑	○	黄
動作表示灯 消灯	○	○	黄

※検出動作の確認方法

安全装置の防護範囲全般で付属の遮光棒にて確認して下さい。

①投光器光軸面の前
②受光器光軸面の前
③投光器・受光器間の中間地点

スライドが停止すること。

スライドが停止しないこと。

作業前点検で、プレス機械又は安全装置に異常が発見された場合は直ちに作業を中止し、作業主任者又は安全管理者の指揮のもとに異常原因を確認して下さい。
作業を再開する時は、作業前点検を行い、正常であることを確認して下さい。

より安全なプレス作業を行う為にも作業開始時には、安全装置の機能確認とプレス機械の「急停止確認」を行うことをお勧め致します。

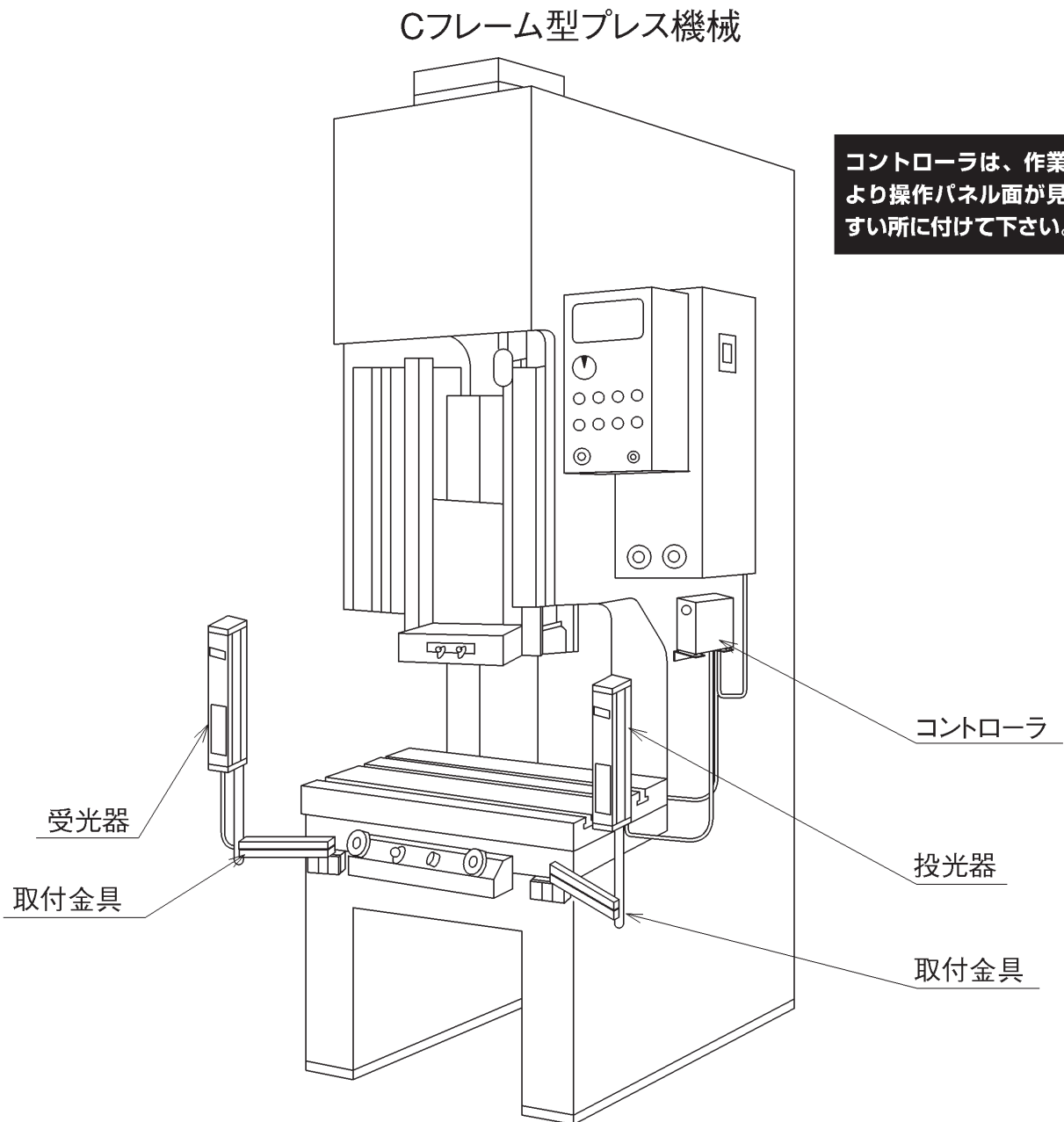
1. 代表的な取付例

Cフレーム型プレス機械

コントローラは、作業者より操作パネル面が見やすい所に付けて下さい。

コントローラ

受光器

投光器

取付金具

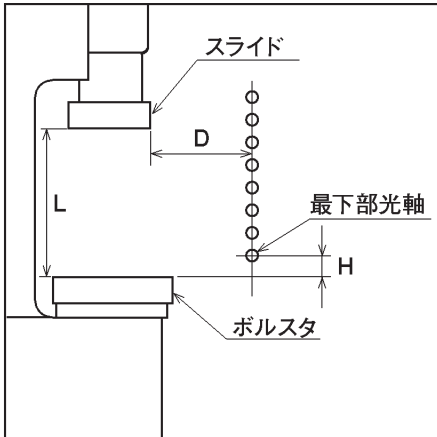
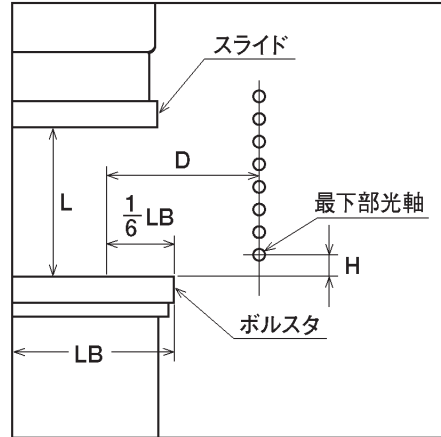
取付金具

プレス機械のボルスタ前面位置にセンサを取付ます。
投光器・受光器用の専用取付金具を用意しています。（オプション）

図は、一般的な安全装置の取付例です。
投光器・受光器の取付金具は、別途準備する必要があります。（オプション）

2.プレス機械と安全装置光軸位置の関係

安全装置の光軸位置は、安全装置の構造規格の中で次のように定められています。

(1)Cフレーム型プレス機械の場合

(2)ストレートサイド型プレス機械の場合

●記号の説明

D ：安全距離(プレス機械の危険限界から安全装置の光軸までの水平距離)
L ：ミニマムダイハイト(ダイハイト－スライド調節量)
H ：最下光軸位置(ボルスタ上面より、安全装置の最下部光軸までの垂直距離)
LB：ボルスタの前後方向の長さ

■安全距離算出方法と取付位置

安全距離D（単位：mm） ≧ 1.6 × [遅動時間Tl ＋ 急停止時間Ts]（単位：ms）

●記号の説明

遅動時間Tl（ms） ：光軸を遮断した時からプレス機械の急停止機構が作動を開始するまでの時間。
形式一覧表の遅動時間を参照して下さい。
急停止時間Ts（ms）：急停止機構が作動してからスライドが急停止するまでの時間。
（特定自主検査により、測定した時間）

■最下部光軸位置の算出方法と取付位置

①一般的なプレス機械の場合

最下部光軸位置 H（単位：mm） ≦ （ダイハイト－スライド調節量）× $\frac{1}{3}$

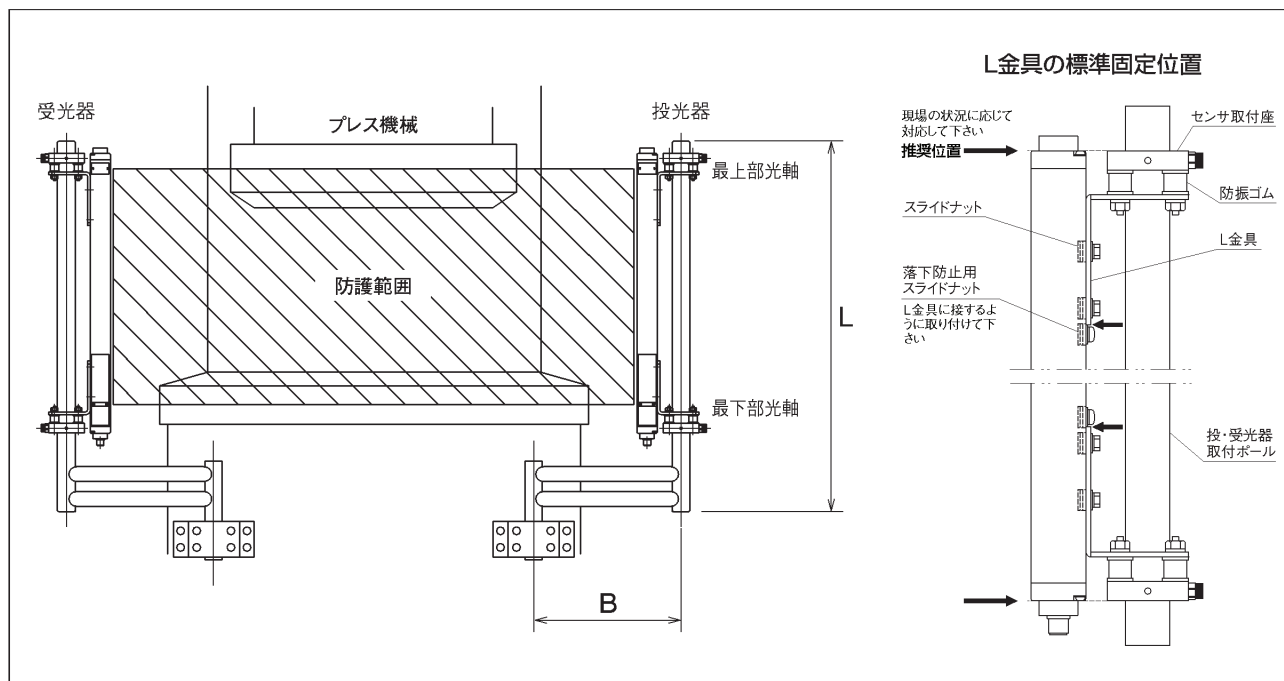
②液圧プレス機械の場合

最下部光軸位置 H（単位：mm） ≦ （デイライト－ストローク長さ）× $\frac{1}{4}$

●上式で求められたD・Hは、安全装置構造規格で定められた最低値です。
実際の取付位置は、これらの値より余裕を持たせて下さい。
●光軸とボルスタ前縁との水平距離が400mm を越える場合は、作業者の身体の一部が光軸の内側に入らないような安全措置(防護柵や補助光軸置等の設置)を講じて下さい。

3. 取り付け

(1)投光器・受光器

2項で算出した安全距離(D)及び最下光軸位置(H)の値を下回らないように、投光器及び受光器の取付位置を決定します。

取付金具寸法表

寸法 / 型式	シャフト長 L(mm)	アーム長 B(mm)
K-502	500	200
K-503		300
K-504		400
K-506		600
K-802	800	200
K-803		300
K-804		400
K-806		600
K-1002	1000	200
K-1003		300
K-1004		400
K-1006		600

取付金具は、オプションです。別途ご用命下さい。

①センサ取付座に防振ゴムとL金具を取付後L金具にスライドナットを取付ます。

②投光器・受光器共、本体に設けられた取付用ガイドレールに、スライドナットを取付ます。
センサ上面図を参照してください。

③センサ取付座をシャフトに通します。

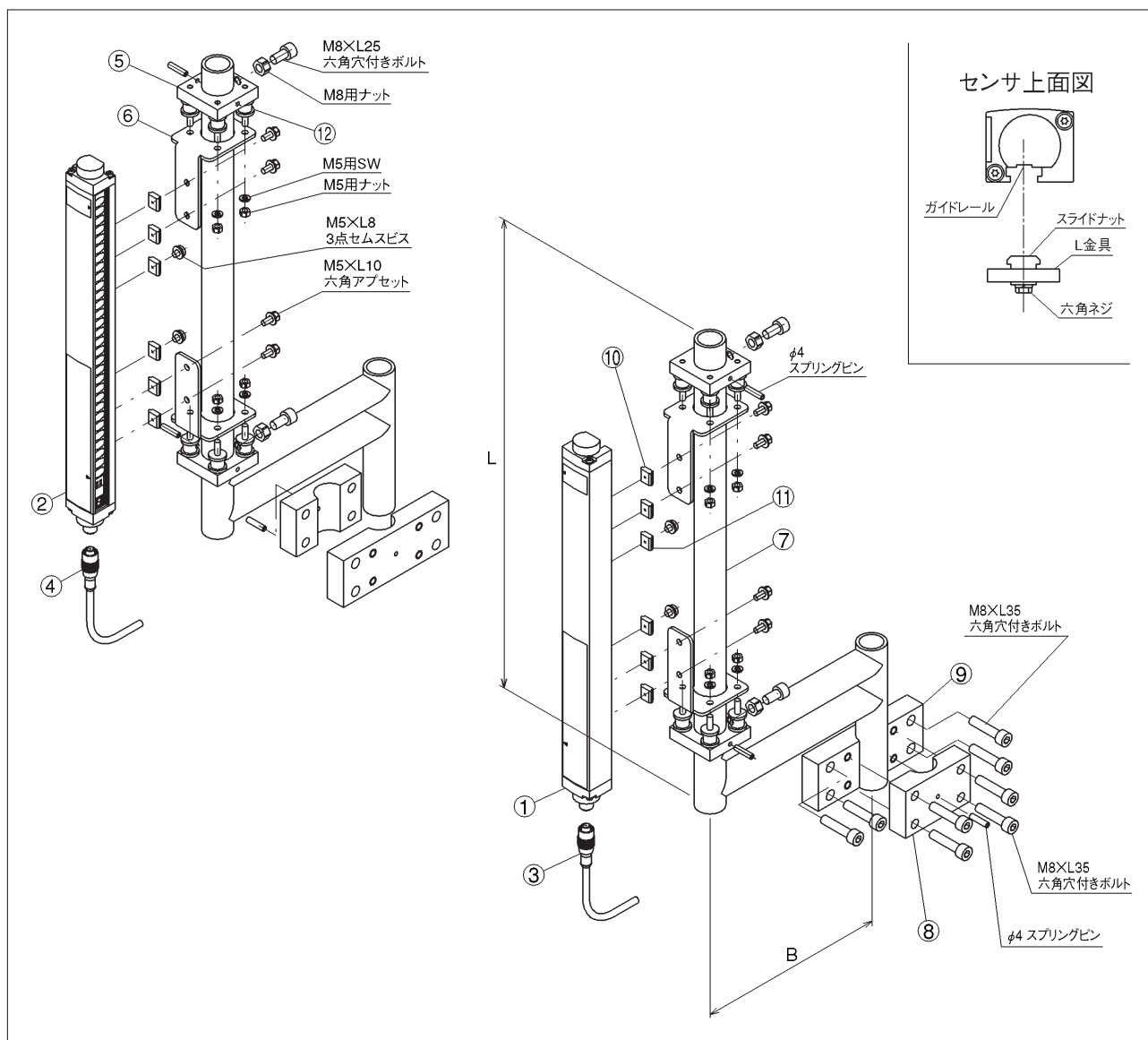
④センサの光軸位置調整後、ネジを締め付け、ロック用のスプリングピンで固定します。

(2)取付金具組立図

オプションの金具を使用した時の組立図を示します。

⑤ ⑥ ⑫ ② ④
M8×L25
六角穴付きボルト
M8用ナット
M5用SW
M5用ナット
M5×L8
3点セムスビス
M5×L10
六角アプセット

センサ上面図
ガイドレール
スライドナット
L金具
六角ネジ

L
⑩
φ4
スプリングピン
⑪ ⑦ ① ③
M8×L35
六角穴付きボルト
⑨ ⑧
M8×L35
六角穴付きボルト
φ4 スプリングピン
B

番号	名称又は機能	数量／1式
①	センサ投光器	1
②	センサ受光器	1
③	投光器用ケーブル（灰色）	片面型：各1本 両面型：各2本
④	受光器用ケーブル（黒色）	
⑤	センサ取付座	4
⑥	L金具	4

番号	名称又は機能	数量／1式
⑦	投･受光器取付ポール	2
⑧	取付座A	2
⑨	取付座B	2
⑩	スライドナット	8
⑪	落下防止用スライドナット	4
⑫	防振ゴム	16

●シャフト長が1mを越える場合は、投・受光器の上部と下部で保持する金具を使用して下さい。
●投光器･受光器ケースには、取付のための穴を開けないで下さい。故障の原因となります。
●投光器・受光器ケースが、取付金具やプレス機械のフレームと接触しないようにして下さい。

取付編

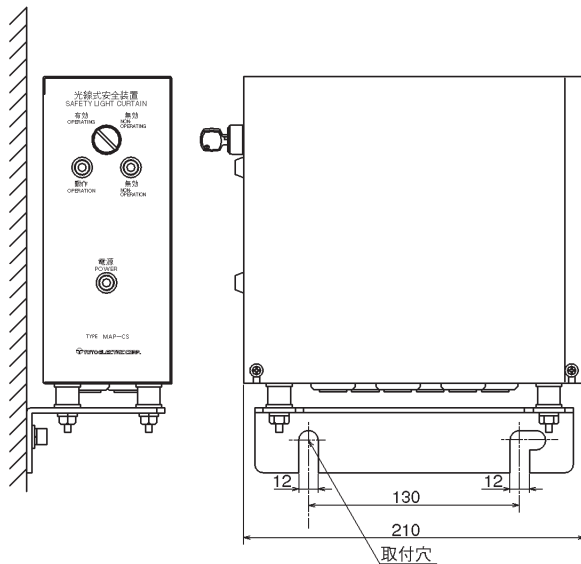
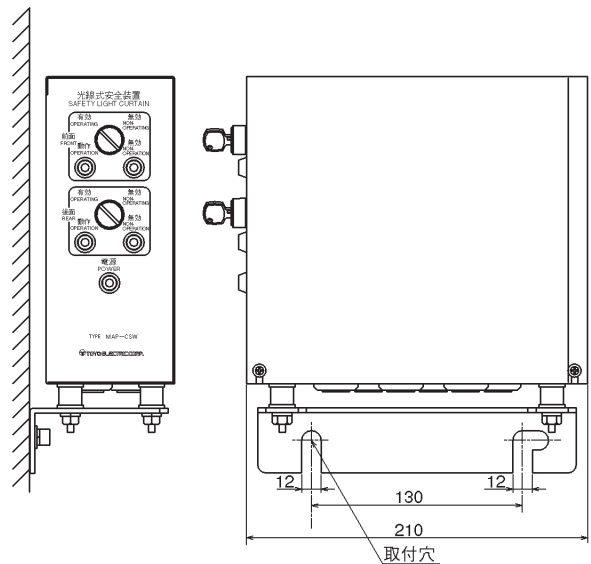
(3) コントローラ

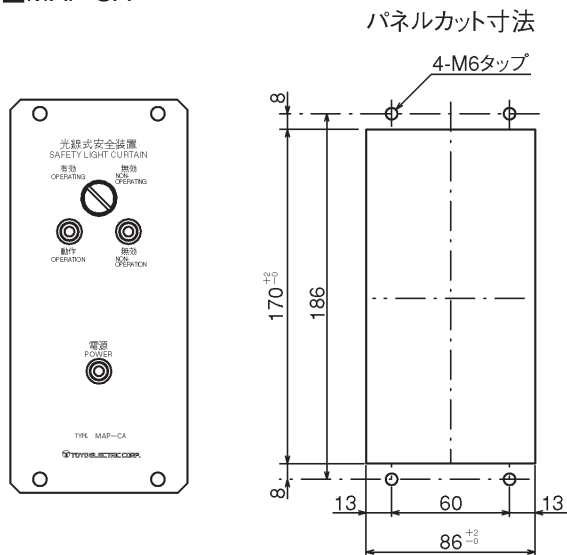
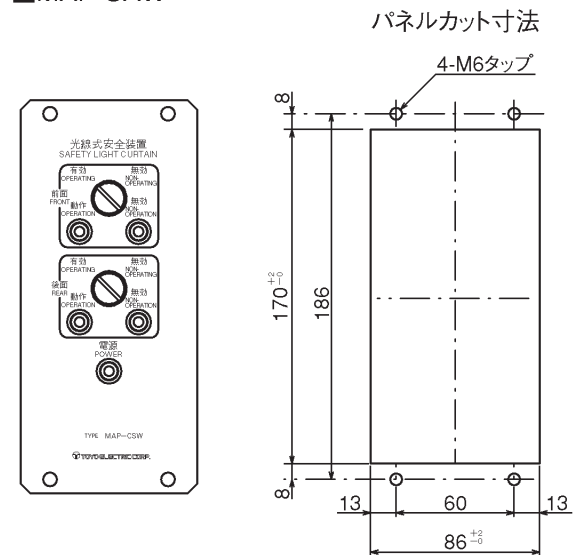
コントローラは、プレス機械に取り付ける際に、操作パネルが作業者から見える位置を選んで下さい。

①側面取付型（MAP-CS,MAP-CSW）

作業者から見てプレス機械の右側面に、取り付けます。
コントローラに付属の取付金具を利用し、M10ネジで固定して下さい。

■MAP-CS　　■MAP-CSW

光線式安全装置 SAFETY LIGHT CURTAIN
TYPE MAP−CS
TYPE MAP−CSW
12　130　12
210
取付穴

②正面取付型（MAP-CA,MAP-CAW）

プレス機械の操作パネル面などに収納します。
コントローラの正面からM6ネジで固定して下さい。

4. 接続と配線

(1) 安全装置の外部接続

安全装置への電源供給・センサとの信号線及びプレス機械への停止出力・インターロック出力は、コントローラ内部の端子台へ接続します。

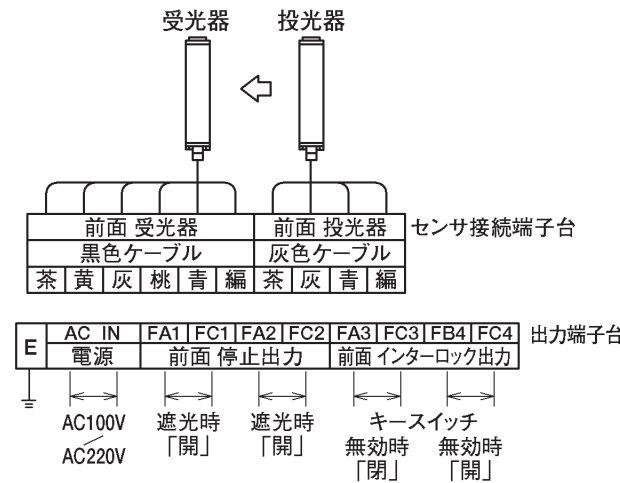
(2) 配線

①コントローラ端子台へのケーブル接続は、芯線の被覆を10mm程剥ぎ、マイナスドライバーなどでリリースボタンを押しながら、電線を挿入します。リリースボタンを押している間のみ、ロックは解除されます。

②コントローラとプレス機械との外部引出しケーブルは、キャブタイヤケーブル（JIS C3312）を使用し配線するか又は、金属電線管・金属可とう電線管・合成樹脂可とう電線管等の保護管に納め配線・配管して下さい。

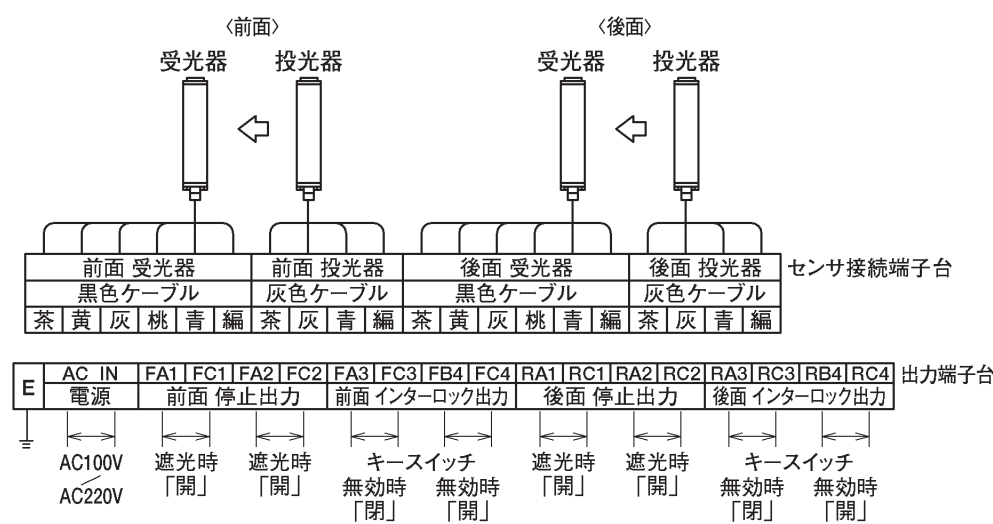
③センサケーブルは、金属電線管・金属可とう電線管・合成樹脂可とう電線管等の保護管に納め、他の動力線や制御信号線とは一緒にせずに配線・配管して下さい。

(3) 配線図

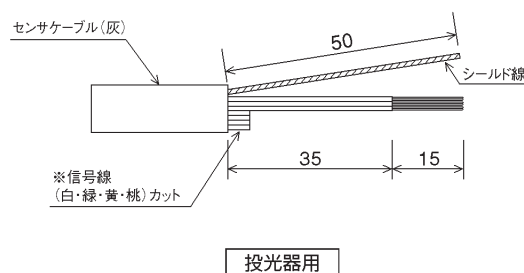
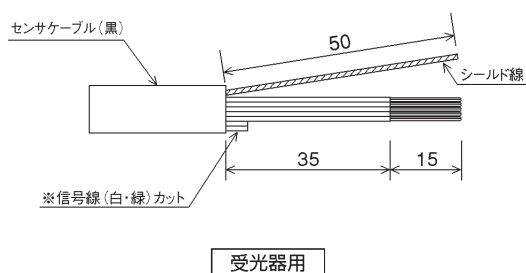
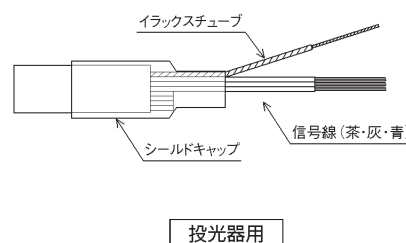
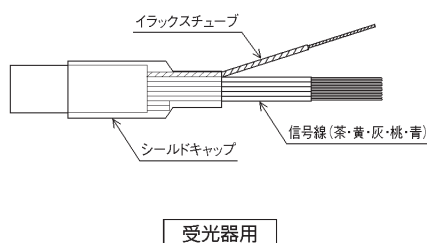
①片面型　MAP-CS,MAP-CA（端子台の配置については、27,28ページを参照願います。）

(3) 出力動作

状態		出力	停止出力		インターロック出力	
		前面	FA1-FC1	FA2-FC2	FA3-FC3	FB4-FC4
		後面	RA1-RC1	RA2-RC2	RA3-RC3	RB4-RC4
電源[ON]時	キースイッチ有効時	受光時	閉	閉	開	閉
		遮光時	開	開	開	閉
		故障時	開	開	開	閉
	キースイッチ無効時	受光時	閉	閉	閉	開
		遮光時	閉	閉	閉	開
		故障時	閉	閉	閉	開
電源[OFF]時			開	開	開	閉

※注. 前面出力及び後面出力は独立しています。

②両面型　MAP-CSW,MAP-CAW（端子台の配置については、27,28ページを参照願います。）

●接続工事は、電気工事の法定資格者が行って下さい。
●接続する全ての電線が非活線(停電)状態であることを確認して下さい。
●未接続のケーブルは必ず個別に絶縁してください。束ねて絶縁すると誤動作の原因となる場合があります。

(4)ケーブル端末処理について
センサケーブル接続の際には、シールド線が他の芯線及び端子部に接触しないよう必ずケーブルの端末加工をして頂き、付属のシールドキャップ（2個）、イラックスチューブ（2本）で絶縁して下さい。
※余分な信号線は、シールド線に触れないよう被覆の切断面から5mm程の位置でカットしてください。
　また、信号線の芯線同士が接触しないようにしてください。

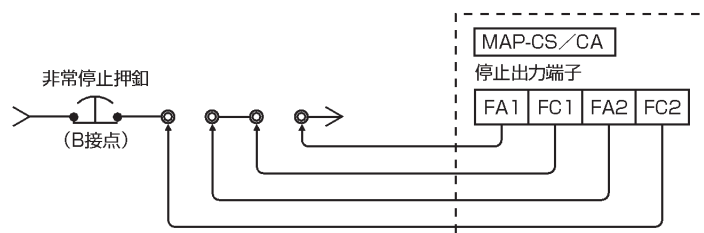
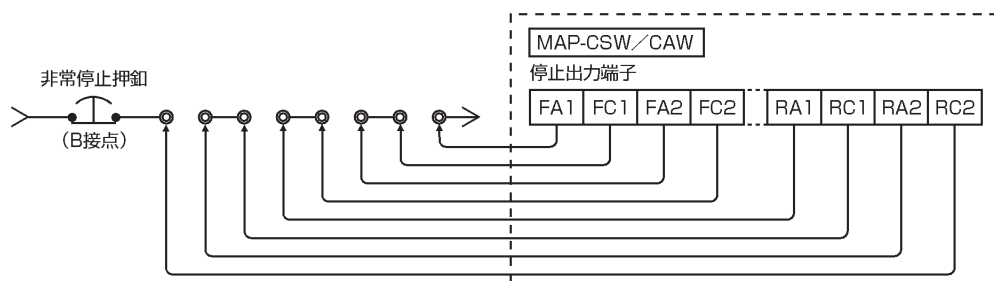
シールド線や信号線は、端子台に接続する際に芯線のヒゲ同士の接触を防ぐ為、芯線を軽く撚り合わせて端子台に接続してください。

●接続工事は、電気工事の法定資格者が行ってください。
●接続する全ての電線が非活線（停電）状態であることを確認してください。
●投光器と受光器を間違えないよう接続してください。

5. 電源保護機器設定についてのご注意

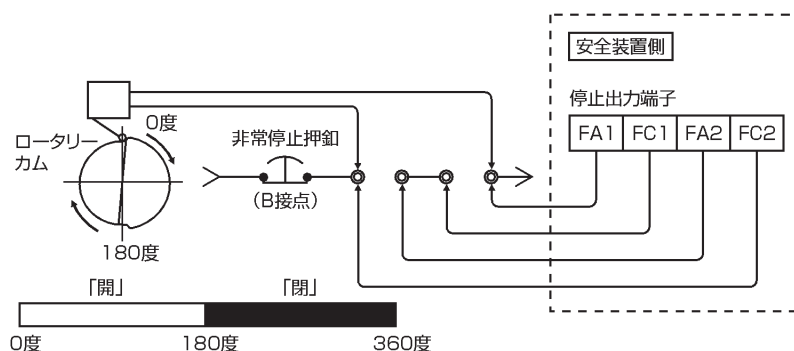
光線式安全装置に電源保護機器をご使用になる場合は、電源ON時の突入電源で保護回路が動かないような機種を、ご選定下さい。

電源ヒューズの場合　　　　；片面形2A、両面形3A、耐ラッシュ形
サーキットプロテクタの場合；片面形2A、両面形3A、イナーシャディレー(慣性遅延)付
サーキットプロテクタは、打ち抜き加工等の、振動の多いプレス機械では誤作動する場合がございます。

6. 停止出力端子の接続例

安全装置コントローラの停止出力をプレス機械に接続する場合、下図の例ように接続して下さい。
プレス機械の操作回路に、安全装置の停止出力・インターロック出力の接続位置が指示されている場合は、その指示に従って接続します。

7. 上昇無効装置の取付について

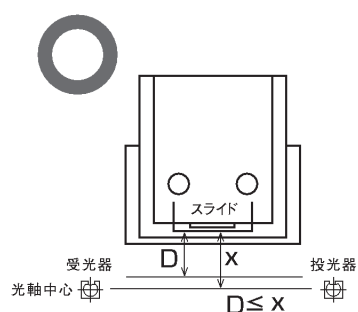
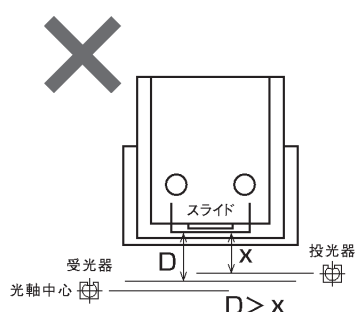
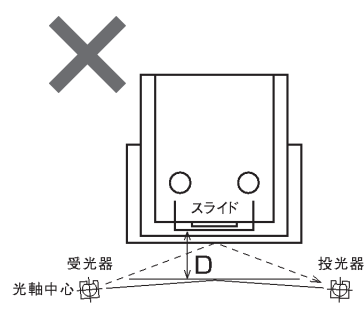
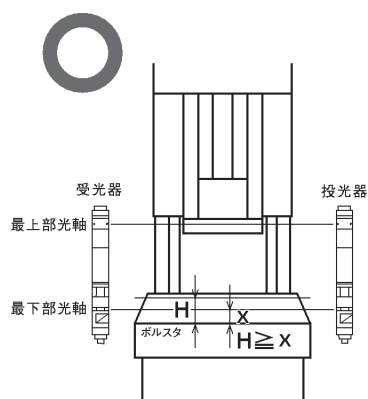
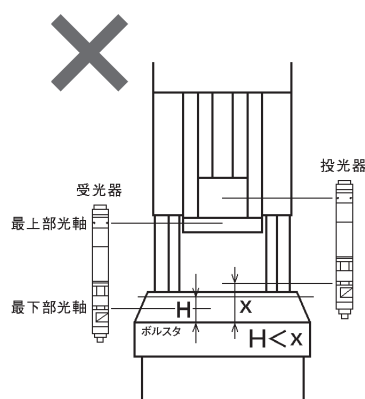
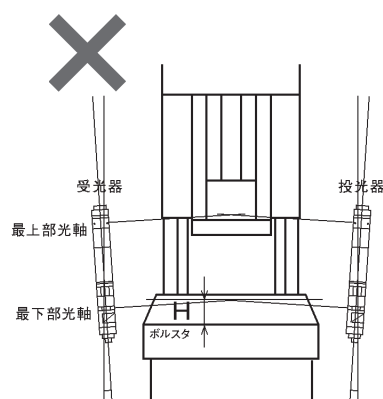
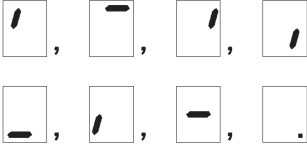
上昇無効とは、スライドが下死点を過ぎ、上昇工程中に光軸を遮断しても安全装置の停止出力信号を無効にする機構です。
プレス機械のカムボックス内のロータリーカムとリミットスイッチ又は電子式ロータリーカムを使用します。

プレス機械の急停止又は非常停止回路がB接点の場合は、下図を参照してください。

リミットスイッチは、A接点（NO-COM）を使用して下さい。
スライド下降中に必ず「開」となる様にロータリーカムのリミットスイッチ又は電子式ロータリーカムを調整して下さい。但し、プレス機械側であらかじめカム位置が設定されている場合は、カム位置を変更しないで下さい。
電子式ロータリーカムの場合には、設定角度信号の範囲を変更しないで下さい。

●作業の性質上やむを得ない場合以外は、上昇無効装置を使用しないで下さい。
●安全装置の制御回路は、絶対改造しないで下さい。

8. 光軸調整と動作確認

(1) 光軸調整

①コントローラの接続に間違いがないことを確認し、元電源を接続します。
②安全装置のキースイッチを「有効」側に動かして、電源スイッチ「ON」にします。
　接続が正しければ、コントローラの「電源」表示灯が「点灯」します。
③8ページで算出した最下光軸高さを限度として、投光器・受光器の最下部光軸位置の高さを合わせます。
④投光器・受光器の光軸中心を合わせます。
⑤投光器・受光器を上下左右に微動し、受光器の「緑色」表示灯が「点灯」するようにします。この時に、
　コントローラの「動作」表示灯も同時に「点灯」します。
⑥安全装置の光軸位置が、8ページで算出した安全距離(D)以上と最下光軸高さ(H)以下になっていることを
　確認します。

センサの光軸中心xが安全
距離Dの外側にある

・センサの光軸中心xずれ
・安全距離Dの内側に光軸
　中心xがある

センサの光軸に傾きがあり、
金型でビーム反射の恐れ
がある

最下部光軸位置xが最下
光軸高さH以下

・最下部光軸位置ずれ
・最下光軸高さH以上

センサの光軸位置ずれ

●光軸調整は、プレス機械を動かして行います。
　スライド下降に対する安全を確認して下さい。
●安全装置の仕様に適合した電源を使用して下さい。
●コントローラは通電状態です。感電に注意して下さい。
●投光器・受光器は、光軸面をボルスタ(金型)側に向けて光軸調整を行わないこと。
■安全距離(D)を守らないと、金型・治工具等で投光器の光ビームが反射し、検出動作
　しにくくなる場合があります。

(2) センサ電源投入時の7-セグLED表示動作（光軸調整モード）

センサ	表　示	表示の意味
投光器 受光器 共通	(7セグ表示: 各セグメント順次点灯)	7-セグLEDのテスト。 全てのセグメントが、順番に動作させています。
受光器	H.	型式MAP－□1S5タイプセンサの場合、約0.5秒間表示されます。型式MAP－□1S2、3S6タイプセンサの場合、表示されません。
投光器 受光器 共通	-. 又は U.	初期設定中で、電源投入時に表示されます。
受光器	0.	最下部光軸が受光していません。
	1.	いくつかの光軸が受光していません。 またはスクリーンが汚れています。
	2.	光軸が、まだわずかにずれています。 またはスクリーンが汚れています。
	（表示無し）	光軸が適切に調整されています。 センサはこの位置で固定してください。 ※
投光器 受光器	他の表示	エラー。7-セグLEDのエラー診断参照。（P.21）

※・光軸の最適位置（＝表示なし）が2分以上継続すると、光軸調整モードを終了し、7-セグLEDは無表示になります。
・光軸調整をやり直すには、センサ電源を一度OFFにし、再度ONして下さい。
この場合、もう一度「光軸調整モード」が始まります。

(3) 動作確認

6ページの「3項.作業前点検と操作手順」及び23ページの「3項.各部の名称及び機能」を参照して下さい。

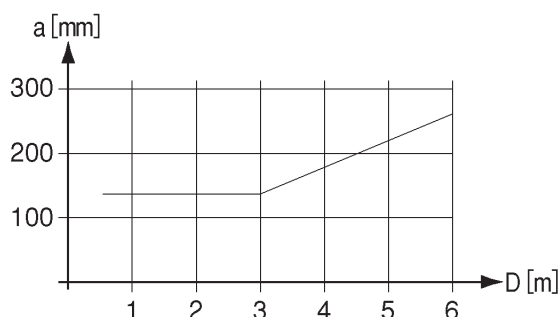
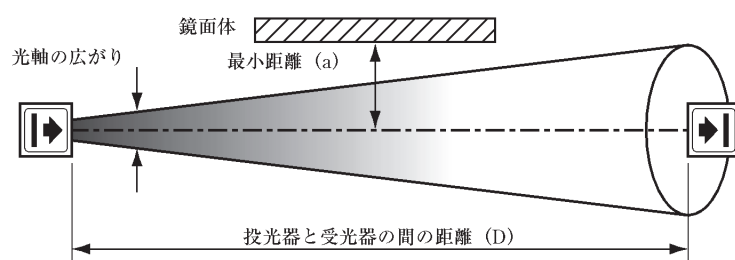
①投光器・受光器の光軸を1光軸ずつ遮断していくと、受光器の「緑色」表示灯とコントローラの「動作」表示灯が、その都度「消灯」することを確認して下さい。
②プレス機械を起動させ、スライド下降時にセンサの光軸を遮断するとスライドが急停止することを確認して下さい。
③プレス機械の急停止動作は、安全装置の防護範囲全般で確認して下さい。
④プレス機械の振動で受光器の「緑色」表示灯が消える時は、光軸調整をやり直して下さい。
⑤上昇無効装置を使用している場合は、スライド上昇時に光軸を遮断してもスライドは停止しません。
⑥安全装置コントローラのキースイッチを「無効」にすると、コントローラの「無効」表示灯が点灯します。

この時、インターロック出力の配線を行ってあれば、プレス機械のスライドが起動できなくなります。
(「寸動」工程など一部で、起動できる場合があります。)

⑦全ての動作確認を終了した後は、投光器・受光器位置がプレス機械の振動衝撃で動かないように、投光器・受光器を取付金具にスプリングピンで固定します。

●コントローラは通電状態です。感電に注意して下さい。
●安全装置の仕様に適合した電源を使用して下さい。
●検出動作の確認は、投光器の光軸面前、受光器の光軸面前,投光器・受光器間の中間地点など、安全装置の防護範囲全般で確認すること。
■センサをプレス機械側に近づけ過ぎないで下さい。
安全距離(D)を守らないと、プレス機械の急停止機能が有効に働きません。
また、金型・治工具等で投光器のビームが反射し、検出動作しにくくなる場合があります。
●動作の確認は、プレス機械を動かして行います。スライド下降に対する安全を確認して下さい。
●動作確認後に、投光器・受光器の取付位置を変更することはできません。

(4) 鏡面体の影響

投光器から出る光線は、金型、治具等、鏡面体の表面で偏光(反射)される可能性があります。
これは、障害物の識別を誤る原因になります。
このような場所では、<u>安全距離が短くても下のグラフの最小距離(a)以上の間隔を確保</u>してください。

・投受光器間の距離(D)を決定します。

・グラフから、最小距離(a)を読み取ります。

Ⅲ. 保守編

1. 定期点検と部品交換

安全装置の保守と点検は、安全にプレス作業を行うに当たって大変重要です。
周期的点検と主要部品の交換時期は、プレス機械の使用状況・環境・保守状態により変わりますが、次の表を標準の目安として実施して下さい。

	項　　目	内　　容	実施周期
1	光軸面 (フロントスクリーン) の清掃	粉体添加剤を含まない軽い水溶性洗剤を柔らかい布に浸し、投光器・受光器光軸面の汚れを拭き取る。 シンナー系の溶剤は使用しない。	6〜7日
2	銘板の清掃	柔らかい布で銘板の汚れを拭き取る。 シンナー系の溶剤は使用しない。	6〜7日
3	光軸点検	光軸がズレていないか、受光器の「緑色」表示灯を確認しながら、付属の遮光棒で光軸を1光軸づつ遮断して点検する。	2〜3ヶ月
4	締付の点検	取付金具・本体・端子台上の接続のゆるみ等がないか点検する。	3ヶ月
5	リレー接点の点検	接点の汚れの有無及び、通電状態での接点の開閉動作を確認する。	6ヶ月
6	リレーの交換	使用中のリレーを抜き取り、新品のリレーと交換する。 出力リレー　　G7SA-3A1B（オムロン製） リレーの寿命は、10万回(定格負荷にて開閉頻度1800回／時間) [注] 安全装置の性能を左右する重要部品のため、1年を経過したら出来るだけ早く交換して下さい。	1年
7	リミットスイッチの 点検と交換	上昇無効用リミットスイッチの開閉が、確実に行われるか確認し、調整及び交換を行う。	1年
8	ケーブルの点検	ケーブルの破損、コネクタ破損が無いか確認する。	

リレー及びリミットスイッチは、点検により部品の状態を判断することが困難ですから定期交換の必要があります。
しかし、もしこれらの部品が寿命以前に異常になった場合は、直ちに修理・交換を行って下さい。
部品交換後は試運転を行い、異常のないことを確かめて運転して下さい。
上記、表中のリレー寿命作動回数はおおよその値を示し、保証値ではありません。
使用方法及び作業環境等により異なりますので、お早めに交換して下さい。

●保守･点検作業を行う時は工場側元電源を切り、操作盤に点検作業中であることを知らせる警告板を掛けて下さい。
●安全装置の交換は、必ず電気工事の法定資格者が行うか当社担当の営業又は神屋工場 機器事業部までご連絡下さい。濡れた手や濡れた場所に立って電気部品に触れないで下さい。感電により死亡事故につながります。

●安全装置の制御回路は、絶対改造しないで下さい。スライド2度落ち等、誤動作を起こすことがあります。

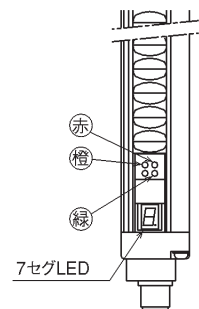
2. 故障かな?と思う前に

安全装置に異常が生じた場合、プレス作業者は直ちにプレスの運転を中止して、作業主任者又は安全管理者の指揮のもとに安全装置を正常な状態に復帰させて下さい。
復帰しない場合や、7セグLEDが［E］を表示している場合は、他の原因と考えられます。
当社担当の営業又は神屋工場 機器事業部までご連絡下さい。

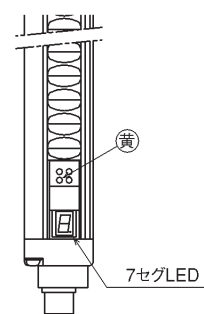
（1）センサLED表示灯のエラー診断

表示灯の動作は、23ページの「3項．各部の名称及び機能」を参照して下さい。

①受光器

表　示	可能性のある原因	エラーの対処方法
● 橙色LEDが点灯	・受光量不足	・投光器と受光器の光軸調整をして下さい。 ・フロントスクリーンを清掃して下さい。
○ 赤色LEDと ○ 緑色LEDが両方とも消灯	・電源OFF ・電圧が低下	・電源をご確認下さい。

②投光器

※投光器は、電源が投入されている場合、動作に関係なく黄色が点灯しています。

表　示	可能性のある原因	エラーの対処方法
○ 黄色LEDが消灯	・電源OFF ・電圧が低下	・電源をご確認下さい。

(2) センサ7-セグ・ディスプレイのエラー診断

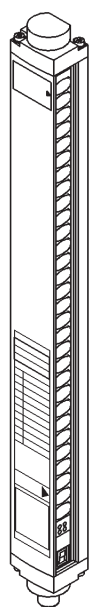
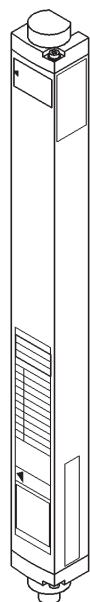
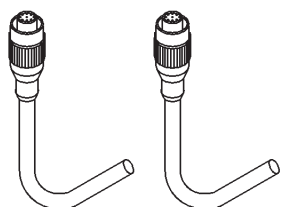
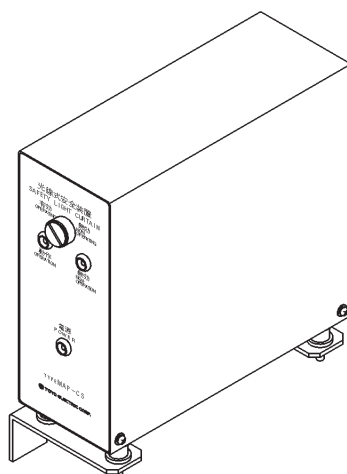
表示灯の動作は、23ページの「3項．各部の名称及び機能」を参照して下さい。

センサ	7-セグ表示	可能性のある原因	エラーの対処方法
受光器	0. 1. または 2.	光軸調整が不十分	・投光器と受光器の光軸を再度調整して下さい。光軸の最適位置（表示無し）が2分以上継続するとこの表示は消えます。 ・スクリーンの汚れを拭き取って下さい。
受光器	8. または 8.（点滅）	EDMエラー （リレーの接点故障）	・工事直後に発生した場合、コントローラと受光器側の接続をご確認下さい。 ・稼働中に発生した場合、セーフティリレーの故障の可能性が考えられます。 ・8.（点滅）が表示される場合一度安全装置の電源を切り、再度電源を投入して下さい。
投光器 受光器 共通	E.	システムエラー	・投光器と受光器をセットで交換して下さい。 ・当社へ連絡、ご相談下さい。
受光器	F. 1.	受光器の灰色線（OSSD出力1）に過電流が流れた	・センサの灰色線の接続が正しいか確認して下さい。コントローラのリレーが、故障している可能性が考えられます。 ・配線をご確認下さい。 ・リレーの動作をご確認下さい。
	F. 2.	受光器の灰色線（OSSD出力1）が短絡	・配線をご確認下さい。（24Vへの短絡） ・リレーの動作をご確認下さい。
	F. 3.	受光器の灰色線（OSSD出力1）が短絡	・配線をご確認下さい。（0Vへの短絡） ・リレーの動作をご確認下さい。
	F. 4.	受光器の桃色線（OSSD出力2）に過電流が流れた	・センサの桃色線の接続が正しいか確認して下さい。コントローラのリレーが、故障している可能性が考えられます。 ・配線をご確認下さい。 ・リレーの動作をご確認下さい。
	F. 5.	受光器の桃色線（OSSD出力2）が短絡	・配線をご確認下さい。（24Vへの短絡） ・リレーの動作をご確認下さい。
	F. 6.	受光器の桃色線（OSSD出力2）が短絡	・配線をご確認下さい。（0Vへの短絡） ・リレーの動作をご確認下さい。
	F. 7.	受光器の灰色線（OSSD出力1）と受光器の桃色線（OSSD出力2）が短絡	・センサのOSSD出力1と出力2の接続が正しいか確認して下さい。誤配線になっている場合は修正して下さい。 ・リレーの動作をご確認下さい。
受光器	L. 3.	外部からの投光を検知	・鏡面体からの距離、または、他のセンサからの距離をチェックして下さい。 ・光学干渉を受けている可能性があります。
	L. 9.	低すぎる供給電圧	・電源電圧が15Vを下回っている可能性があります。

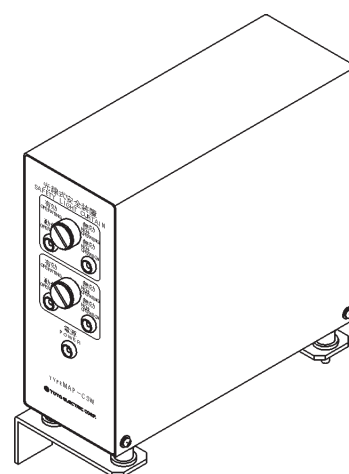
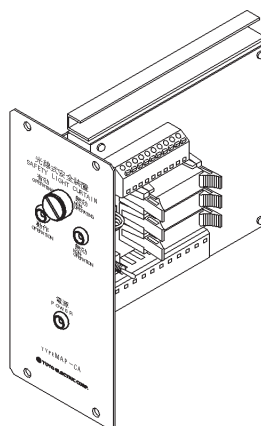
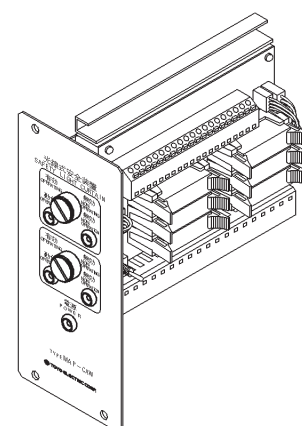
1. 概要

TM APシリーズは、光軸間隔が7.5mm、20mmの透過型光線式安全装置です。
投光器内の投光素子から発光された光線は受光器内の受光素子で受光します。
受光状態を手などで遮断するとコントローラ内の出力リレーを制御します。
プレス機械の非常停止回路にこの出力リレーの接点を接続することにより、プレス機械の急停止機構が作動してプレス機械のスライドを停止させます。

2. 構成

このシリーズは、「投光器」「受光器」「コントローラ」「センサケーブル」で構成されています。

■受光器（MAP-□R□）

■投光器（MAP-□P□）

■コントローラ（MAP-CS）

■コントローラ（MAP-CSW）

■センサケーブル（TA-□M）

■コントローラ（MAP-CA）

■コントローラ（MAP-CAW）

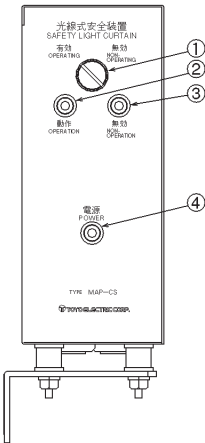
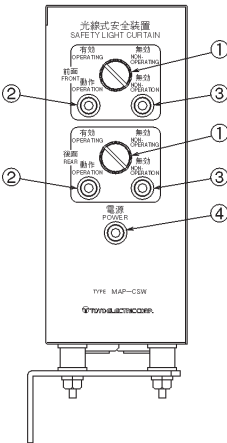
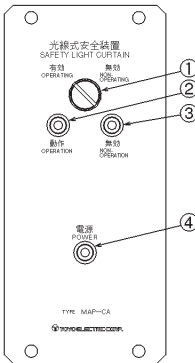
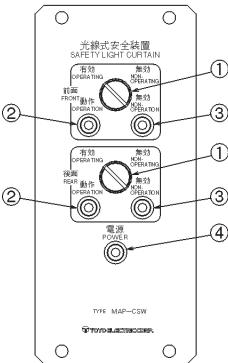
3. 各部の名称及び機能

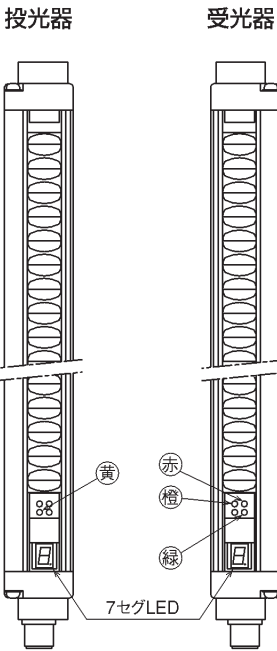
①キースイッチ
［有効］側にすると安全装置使用状態となります。［無効］側にすると安全装置を使用しない、無効状態となります。キーは、両側共に抜けます。

②動作表示灯
センサが全受光すると点灯（緑）します。

③無効表示灯
キースイッチを［無効］にすると点灯（赤）します。

④電源表示灯
電源スイッチを［ON］にすると点灯（黄）します。

■MAP-CS

■MAP-CAW

■MAP-CA

■MAP-CAW

状態＼表示灯	コントローラ			投光器		受光器			
	④黄色	②緑色	③赤色	黄色	7セグLED	緑色	赤色	橙色	7セグLED
安定受光	○	○	ー	○	ー	○	ー	ー	ー
検出（遮光）	○	ー	ー	○	ー	ー	○	ー	0※
汚れ検出受光	○	○	ー	○	ー	○	ー	○	2※
汚れ検出遮光	○	ー	ー	○	ー	ー	○	○	1※
出力故障	○	ー	ー	○	ー	ー	○	ー	F△
接点溶着	○	ー	ー	○	ー	ー	○	ー	8
配線・接続不良	○	ー	ー	○	o.	ー	○	ー	9
光学干渉	○	ー	ー	○	ー	ー	○	ー	L･3
システムエラー	○	ー	ー	○	E	ー	○	ー	E
キースイッチ［無効］	○	ー	○	○	＊	＊	＊	＊	＊
供給電圧低下	ー	ー	ー	ー	ー	ー	○	ー	L･9
ヒューズ溶断	ー	ー	ー	ー	ー	ー	ー	ー	ー
電源スイッチ［OFF］	ー	ー	ー	ー	ー	ー	ー	ー	ー

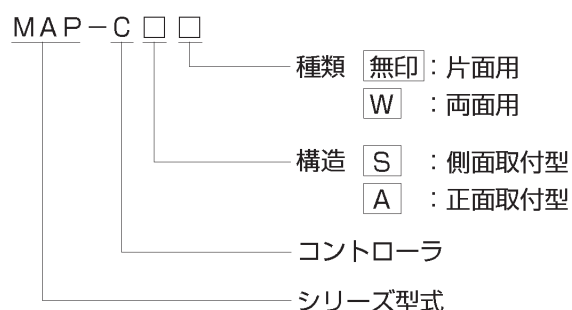
○：点灯　ー：消灯
※：電源投入後、安定受光状態が連続2分以上続くまで0～2を表示。その後は消灯。
＊：投光器と受光器の状態に依存します。
△：Fと1～7を交互に表示。

4. 適用できるプレス機械

急停止時間	500(ms)以下
安全距離	(遅動時間＋プレスの急停止時間)×1.6(mm)以上
ストローク長さ	(防護高さ－スライド調節量)(mm)以内
金型の大きさの範囲	ボルスターの幅以内
圧力能力	50,000(kN)以下

5. 主な仕様

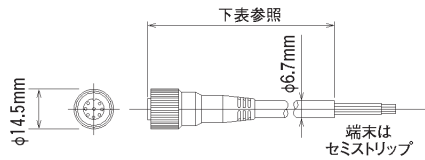
型式検定合格番号	MAP-□1S2タイプ 第TA321号	MAP-□1S5タイプ 第TA322号	MAP-□3S6タイプ 第TA323号
構造	安全装置構造規格第1条第3号該当		
受光方式	透過式		
光源	発光ダイオード式（発光波長：950nm）		
定格電源電圧	AC100／220V±10%　50／60Hz		
使用電源電圧	AC90～242V　50／60Hz		
電源スイッチ	スイッチ［ON］で電源表示灯が点灯します。		
キースイッチ	［無効］側で安全装置が無効状態となります。		
停止出力	動作モード：全光軸受光時リレー［励時］ ①片面型：2A ②両面型：4A　※注. 前面出力及び後面出力は独立しています。		
インターロック出力	動作モード：無効時リレー［励時］ ①片面型：1A、1B ②両面型：2A、2B　※注. 前面出力及び後面出力は独立しています。		
接点定格	AC250V　3A（cosφ＝1）		
使用リレー	G7SA-3A1B（オムロン製）		
絶縁抵抗	DC500V　50MΩ以上 但し、コントローラの電源入力･停止出力･インターロック出力とコントローラケース間のみ		
耐電圧	AC1,500V　1分間　但し、絶縁抵抗と同一条件。		
使用周囲温度	0℃～＋55℃　但し、氷結しないこと。		
使用周囲湿度	40～85%RH以下　但し、結露しないこと。		
使用周囲照度	3,000lx以下 但し、受光器の受光面に外乱光（太陽光･他の光線式安全装置の光などを含む）が、直接入光しないよう取付位置に配慮すること。		
耐振動	IEC 600682-6準拠、振動数10～55Hz、49m／s^2（約5G）		
耐衝撃	IEC 600682-29準拠、98m／s^2（約10G）、16ms		
保護構造	①投光器･受光器：IP65 ②コントローラ：IP40（MAP-CS／CSWのみ）MAP-CA／CAWは正面取付型の為保護構造はありません		
外部接続	①投光器･受光器：コネクタ式　M12（8ピン） ②コントローラ：端子台接続		
センサケーブル	0.3mm^2 × 7芯一括シールド、コネクタ直付けケーブル		

6. 安全装置型式

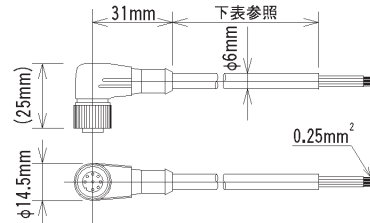
（1）コントローラ

コントローラ付属品

タイプ	型　式	センサケーブル
片面用側面取付型	MAP-CS	7m×2本
両面用側面取付型	MAP-CSW	15m×4本
片面用正面取付型	MAP-CA	7m×2本
両面用正面取付型	MAP-CAW	15m×4本

(2) センサケーブル

●ストレートタイプ(標準)

●アングルタイプ(オプション)

型式/ケーブルサイズ

セット型式	ケーブル長	備考
TA-S7M	7m	投光器用 灰色1本
TA-S15M	15m	受光器用 黒色1本

型式/ケーブルサイズ

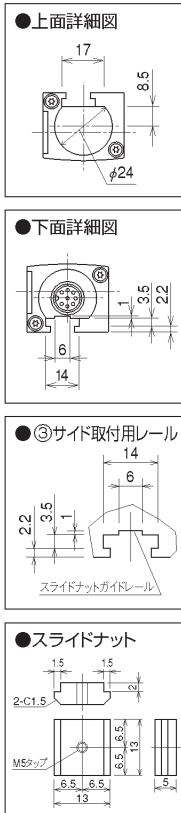
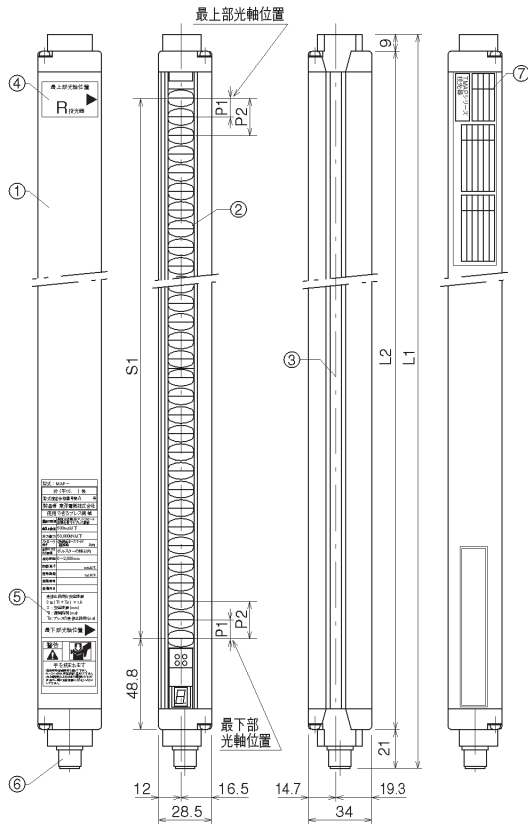
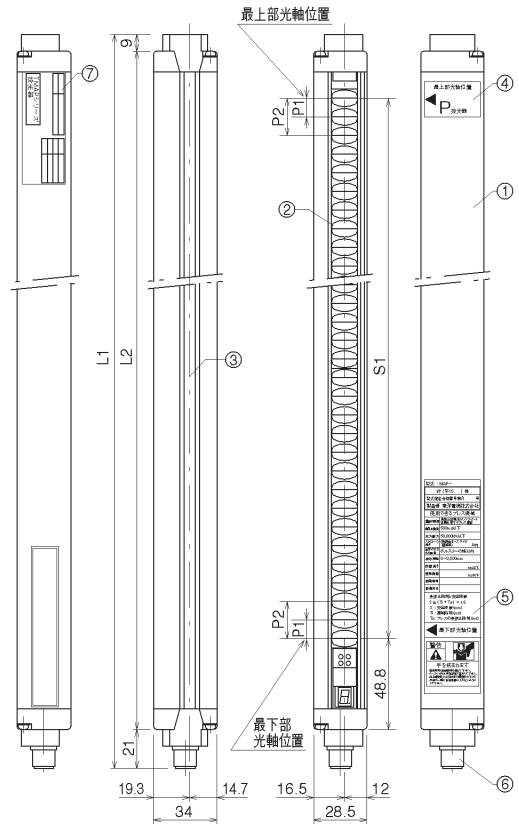
型式	ケーブル長	備考
TA-H500L	5m	投・受光器兼用 黒色1本
TA-H1500L	15m	

(3) 投光器・受光器

センサ型式	光軸間隔 (mm)	最小検出物体 (mm)	光軸数	防護高さ (mm)	有効距離 (m)	遅動時間※1 (ms)
MAP-0141S2	7.5	14	20	142	0.3～2.5	20
MAP-0281S2			40	292		21
MAP-0441S2			60	442		23
MAP-0581S2			80	592		24
MAP-0741S2			100	742		26
MAP-0881S2			120	892		27
MAP-1041S2			140	1,042		29
MAP-1181S2			160	1,192		30
MAP-0141S5	7.5	14	20	142	1～5	20
MAP-0281S5			40	292		21
MAP-0441S5			60	442		23
MAP-0581S5			80	592		24
MAP-0741S5			100	742		26
MAP-0881S5			120	892		27
MAP-1041S5			140	1,042		29
MAP-1181S5			160	1,192		30
MAP-0143S6	20	30	8	140	0.3～6	19
MAP-0283S6			15	280		20
MAP-0443S6			23	440		20
MAP-0583S6			30	580		21
MAP-0743S6			38	740		21
MAP-0883S6			45	880		22
MAP-1043S6			53	1,040		22
MAP-1183S6			60	1,180		23

※1 コントローラの遅動時間を含めた値

投光器・受光器付属品：スライドナット 4個(取付用)、遮光棒1本(検出確認用)

7. 外形寸法図

■受光器　　■投光器

●寸法

[単位mm]

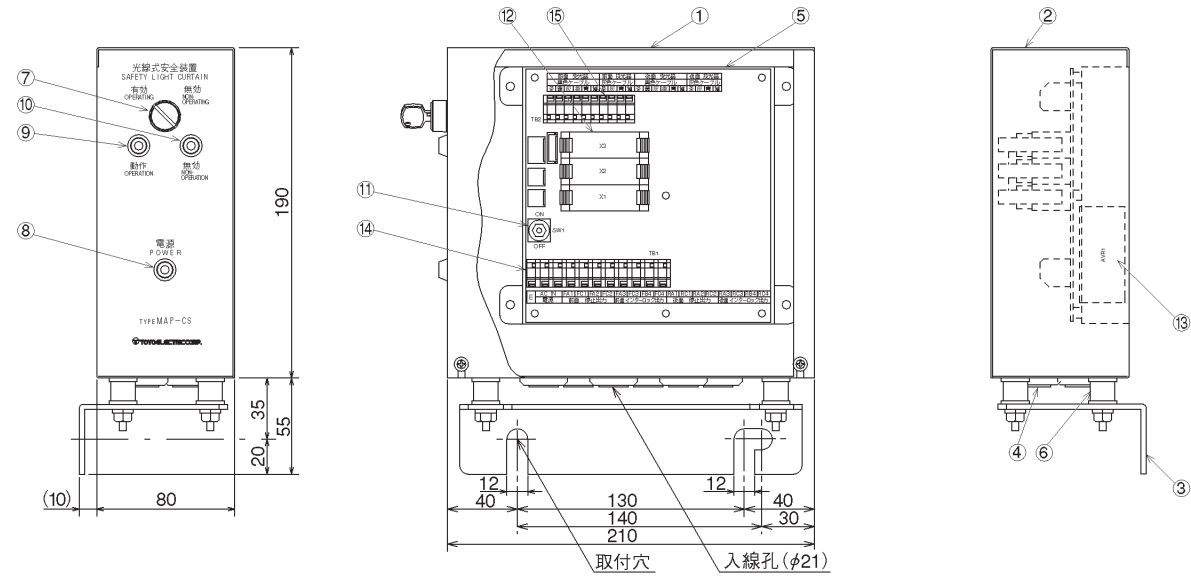
型　　式	光軸間隔 P1	光軸数	防護高さ S1	L1	L2
MAP-0141□2	7.5	20	142	276	246
MAP-0281□2		40	292	394	364
MAP-0441□2		60	442	545	515
MAP-0581□2		80	592	696	666
MAP-0741□2		100	742	846	816
MAP-0881□2		120	892	997	967
MAP-1041□2		140	1,042	1,147	1,117
MAP-1181□2		160	1,192	1,296	1,266
MAP-0141□5	7.5	20	142	276	246
MAP-0281□5		40	292	394	364
MAP-0441□5		60	442	545	515
MAP-0581□5		80	592	696	666
MAP-0741□5		100	742	846	816
MAP-0881□5		120	892	997	967
MAP-1041□5		140	1,042	1,147	1,117
MAP-1181□5		160	1,192	1,296	1,266

[単位mm]

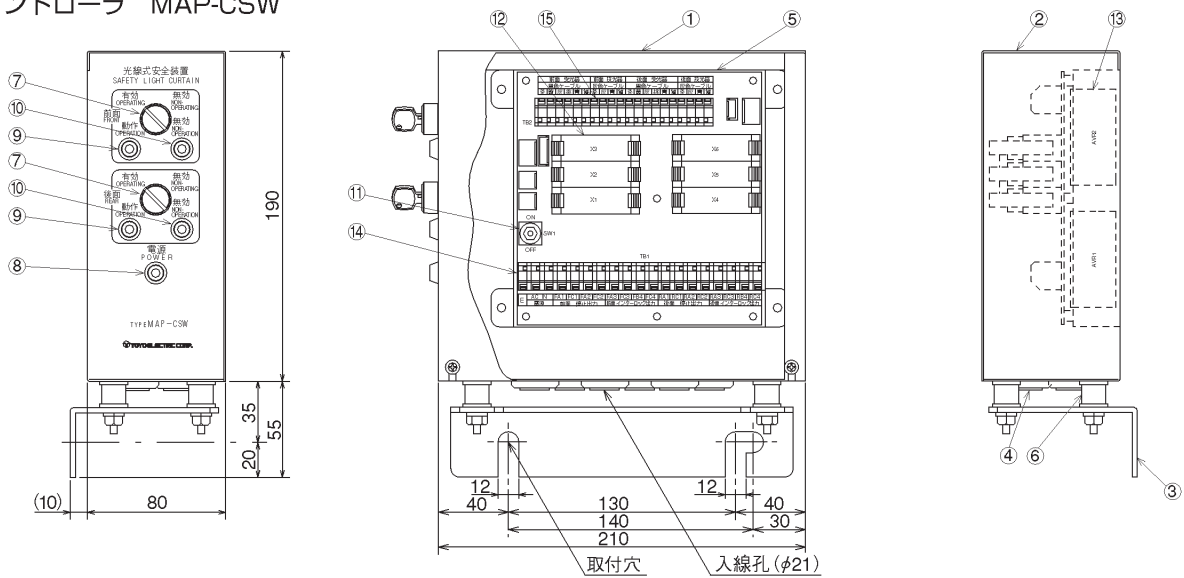
型　　式	光軸間隔 P2	光軸数	防護高さ S1	L1	L2
MAP-0143□6	20	8	140	276	246
MAP-0283□6		15	280	394	364
MAP-0443□6		23	440	545	515
MAP-0583□6		30	580	696	666
MAP-0743□6		38	740	846	816
MAP-0883□6		45	880	997	967
MAP-1043□6		53	1,040	1,147	1,117
MAP-1183□6		60	1,180	1,296	1,266

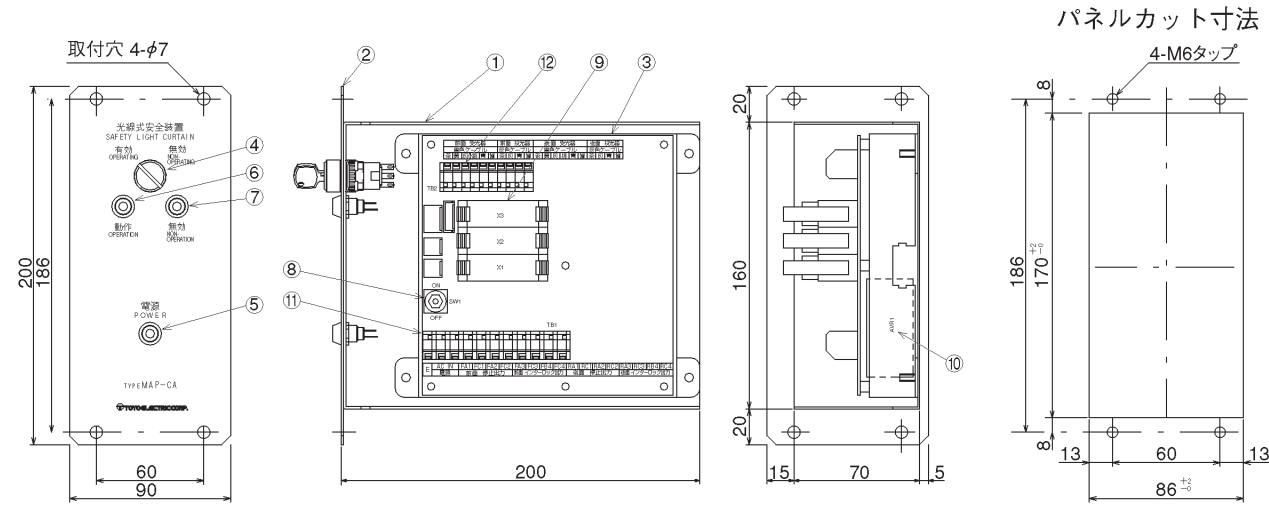
□：「S」は投・受光器セット、「P」は投光器、「R」は受光器

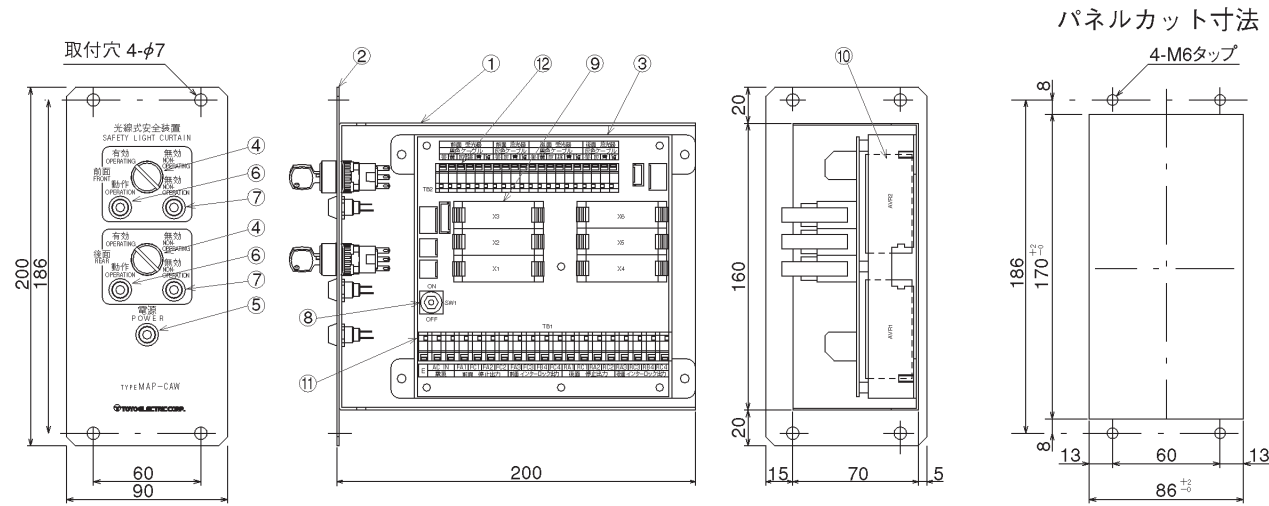
●各部名称

記号	名称又は機能	数量	備　　考
①	本体	1	アルミ製、塗装色：黄色
②	フロントスクリーン	1	ポリカーボネート樹脂製
③	サイド取付用レール	1	―――
④	最上部光軸位置銘板	1	投光器（受光器）表示銘板
⑤	型式銘板	1	最下部光軸位置兼用
⑥	システムプラグ	1	電源、信号、出力の接続用
⑦	エラーコード銘板	1	投光器(受光器)エラーコード表示銘板

■コントローラ　MAP-CS

No.	品　　名	型式・材質	No.	品　　名	型式・材質
①	ケース本体	鋼板製　黒色　半ツヤ	⑨	動作表示灯	UP8-87-G（LED緑）
②	ケースフタ	鋼板製　黒色　半ツヤ	⑩	無効表示灯	UP8-87-R（LED赤）
③	取付金具	鋼板製　黒色　半ツヤ	⑪	電源スイッチ	SW-100-GS62A
④	ケーブルブッシュ	OA-1	⑫	出力リレー	G7SA-3A1B
⑤	基板取付金具	鋼板製（メッキ）	⑬	スイッチングレギュレータ	JBW24-1R3
⑥	防振ゴム	KA-15（45）	⑭	電源･出力端子台	ML-820-S2BYH-11
⑦	キースイッチ	AS6M-2KT2PA	⑮	センサ接続端子台	ML-820-S1BYH-10
⑧	電源表示灯	UP8-87-Y（LED黄）			

■コントローラ　MAP-CSW

No.	品　　名	型式・材質	No.	品　　名	型式・材質
①	ケース本体	鋼板製　黒色　半ツヤ	⑨	動作表示灯	UP8-87-G（LED緑）
②	ケースフタ	鋼板製　黒色　半ツヤ	⑩	無効表示灯	UP8-87-R（LED赤）
③	取付金具	鋼板製　黒色　半ツヤ	⑪	電源スイッチ	SW-100-GS62A
④	ケーブルブッシュ	OA-1	⑫	出力リレー	G7SA-3A1B
⑤	基板取付金具	鋼板製（メッキ）	⑬	スイッチングレギュレータ	JBW24-1R3
⑥	防振ゴム	KA-15（45）	⑭	電源･出力端子台	ML-820-S2BYH-19
⑦	キースイッチ	AS6M-2KT2PA	⑮	センサ接続端子台	ML-820-S1BYH-20
⑧	電源表示灯	UP8-87-Y（LED黄）			

■コントローラ　MAP-CA

No.	品　　名	型式・材質	No.	品　　名	型式・材質
①	ケース本体	鋼板製　黒色　半ツヤ	⑦	無効表示灯	UP8-87-R（LED赤）
②	正面パネル	鋼板製　黒色　半ツヤ	⑧	電源スイッチ	SW-100-GS62A
③	基板取付金具	鋼板製　（メッキ）	⑨	出力リレー	G7SA-3A1B
④	キースイッチ	AS6M-2KT2PA	⑩	スイッチングレギュレータ	JBW24-1R3
⑤	電源表示灯	UP8-87-Y（LED黄）	⑪	電源･出力端子台	ML-820-S2BYH-11
⑥	動作表示灯	UP8-87-G（LED緑）	⑫	センサ接続端子台	ML-820-S1BYH-10

■コントローラ　MAP-CAW

No.	品　　名	型式・材質	No.	品　　名	型式・材質
①	ケース本体	鋼板製　黒色　半ツヤ	⑦	無効表示灯	UP8-87-R（LED赤）
②	正面パネル	鋼板製　黒色　半ツヤ	⑧	電源スイッチ	SW-100-GS62A
③	基板取付金具	鋼板製　（メッキ）	⑨	出力リレー	G7SA-3A1B
④	キースイッチ	AS6M-2KT2PA	⑩	スイッチングレギュレータ	JBW24-1R3
⑤	電源表示灯	UP8-87-Y（LED黄）	⑪	電源･出力端子台	ML-820-S2BYH-19
⑥	動作表示灯	UP8-87-G（LED緑）	⑫	センサ接続端子台	ML-820-S1BYH-20

受　領　書

安全装置受け入れ時の説明(①取付位置 ②防護高さ ③安全装置無効時の危険性 ④キーの保管 ⑤作業開始前の点検 ⑥TMAPの操作 ⑦表示灯)を受けるとともに「取扱説明書」、「キー」を受領致しました。

記　録

安全装置	コントローラ	投　光　器	受　光　器
	MAP－	MAP－　　　　P	MAP－　　　　R

●プレス機械のメーカー・型式 ______________

●ストローク長さ+スライド調節量 ______________mm

●圧力能力______kN（トン）・製造No.__________　・管理No.__________

●コントローラとプレス制御盤の接続

	電源	停止出力				インターロック出力			
コントローラ	AC 90～242V 50/60Hz	FA1	FC1	FA2	FC2	FA3	FC3	FB4	FC4
		RA1	RC1	RA2	RC2	RA3	RC3	RB4	RC4
プレス制御盤									

●プレス機械標示のプレス急停止時間 ______________ms

●自主検査によるプレス急停止時間(実測値) ______________ms

●安全装置遅動時間（TI） ______________ms

●設置安全距離 ________mm ≧（急停止時間の実測値__________ms＋TI）×1.6

●最下部光軸位置 ________mm ≦（ダイハイト______mm－スライド調節量 ______mm）÷3

上記計算で必要範囲を有効にカバーしていること。

●動作確認

プレス操作行程	寸　動		安　一		連　続		一行程	
	プレス	光　安	プレス	光　安	プレス	光　安	プレス	光　安
安全装置「有効」								
安全装置「無効」								

※プレス；プレスが起動する　○　　※光安；光軸を遮断すると停止する　○
　　　　　プレスが起動しない　×　　　　　危険な状態でも停止しない　×

●取付会社名 ______________________　取付年月日______年____月____日

●取付担当者 ______________________

記事	

東洋電機株式会社　行

上記事項について承認します。

年　　月　　日

会 社 名 ______________________

所 在 地 ______________________

所　　属 ______________________

担当者名 ______________________印

電話番号 ______________________